TENDÊNCIAS DAS ATIVIDADES DE ENSINO VOLTADAS À EDUCAÇÃO CTSA NOS ANAIS DE EVENTOS DA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (2014-2019)

Sheila da Silva Araujo[1]
Graziela Piccoli Richetti[2]

Eixo 4: CTSA no Ensino de Ciências: Relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no ensino de Ciências; Letramento científico; Educação ambiental; Educação em saúde; Meio Ambiente e sustentabilidade.

Resumo: A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trouxe mudanças consideráveis para a educação básica na organização de novos currículos escolares, norteados pelas dez competências gerais na BNCC e os objetos de conhecimento, apresentando novos desafios aos docentes. Na área de Ciências da Natureza, a BNCC assume o compromisso com o letramento/alfabetização científica, objetivando um ensino que possibilite uma ampla compreensão do cotidiano, uma educação CTS/CTSA que elucida as relações entre o desenvolvimento da ciência, das tecnologias e o reflexo destas na sociedade. Diante desse novo cenário na educação básica, o presente trabalho buscou investigar as tendências das atividades realizadas em sala de aula com enfoque na educação CTS/CTSA nos trabalhos publicados entre 2014 e 2019 nos anais dos eventos nacionais da área de Ciências da Natureza. O levantamento considerou apenas trabalhos completos, com um total de 103 publicações selecionadas de acordo com as palavras-chave, sendo posteriormente categorizados em temáticas de ensino que por sua vez foram classificados conforme as unidades temáticas presentes na área de Ciências da Natureza (BNCC). As temáticas propostas nas publicações estão em consonância com as diretrizes propostas pela BNCC, sendo a maioria das atividades direcionadas à educação ambiental, o que vai ao encontro as características de uma educação CTS.

Palavras-Chave: educação CTSA; Ciências da Natureza; Base Nacional Comum Curricular.

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo da educação básica que contém diretrizes para orientar estados e municípios na elaboração dos novos currículos escolares. Amparada por marcos legais, como a Constituição Federal (BRASIL, 1998), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) e o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), a BNCC é fundamentada em princípios éticos, estéticos e políticos voltados à formação humana integral por meio do desenvolvimento de competências e habilidades nas diferentes áreas do conhecimento.

A adequação dos currículos, anteriormente organizados por conteúdos, demandará mudanças consideráveis no processo de ensino e aprendizagem que será

[1] *Química-Licenciatura, Universidade Federal de Santa Catarina, campus Blumenau, sheila.sp.sa@gmail.com*
[2] *Professora do curso de Curso de Química-Licenciatura, Universidade Federal de Santa Catarina, campus Blumenau, graziela.richetti@ufsc.br*

orientado pelas aprendizagens essenciais, estabelecidas pelas dez competências gerais da BNCC. Para a área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental (EF), houve a distribuição de conhecimentos referentes à Química e à Física desde o primeiro ano, impondo novos desafios aos professores dos anos iniciais, licenciados em Pedagogia, e dos anos finais, a maioria licenciados em Ciências Biológicas. Anteriormente havia o predomínio de conteúdos das Ciências Biológicas ao longo dos nove anos e, com as novas diretrizes, alguns conteúdos foram excluídos e outros foram deslocados para outras séries do EF.

No decorrer dos nove anos do EF, a área de Ciências da Natureza deve assumir o compromisso com o letramento científico dos estudantes que, segundo a BNCC, é fundamental para auxiliá-los a compreenderem o mundo que vivem, atuarem e se posicionarem diante de situações cotidianas (BRASIL, 2018). Na pesquisa em Educação em Ciências o letramento científico tem sido amplamente estudado (SANTOS, 2007; CUNHA, 2018) e recebe outras denominações, como alfabetização científica (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2011) e alfabetização científica e tecnológica (FOUREZ, 2005; MILARÉ; RICHETTI; LORENZETTI; PINHO-ALVES, 2021). Apesar das denominações diferentes, todas têm em comum o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de argumentação, comunicação e negociação com seus pares, bem como saber conduzir a relação entre saber-fazer e poder-fazer.

Enquanto processo educativo, a alfabetização científica deve ser contínua e pode ser promovida em espaços escolares e não escolares que propiciem a reflexão e o debate sobre Ciência e Tecnologia (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; MILARÉ; RICHETTI; LORENZETTI; PINHO-ALVES, 2021). Nesse sentido, pensar sobre o ensino dos conhecimentos científicos remete à consideração de aspectos de históricos, sociais, políticos e econômicos, não só para agregá-los ao que será ensinado, mas, também, para determinar a finalidade do ensino.

Segundo Chassot (2003), é principalmente no EF que a alfabetização científica tem maiores possibilidades de desenvolver um ensino mais comprometido. Por meio da compreensão do funcionamento das tecnologias e do conhecimento científico o estudante consegue atuar efetivamente no mundo natural em que está inserido.

A alfabetização científica pretende que os estudantes aprendam como a ciência foi e é construída, e quais os impactos que esse desenvolvimento assume no cotidiano

nos mais diversos segmentos da sociedade, constituindo um dos principais objetivos da educação CTS/CTSA (SANTOS, 2007; SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

A educação CTS intenciona a desmistificação do conhecimento científico, evidenciando-o como uma construção da humanidade, logo, passível de erros, ajustes e aperfeiçoamentos. Uma atividade, um experimento ou um currículo baseado na abordagem CTS, deve ser capaz de elucidar aos estudantes a amplitude das relações entre os meios social, artificial e natural, bem como compreender a Ciência como mutável, sua influência em como vivemos e como evoluímos como sociedade; a tecnologia como algo para além de aparelhos, mas sim, um conjunto de técnicas e habilidades usadas com um propósito tendencioso que envolve um sistema econômico; e a sociedade, que é diretamente impactada pelos avanços de ambos, e se nós, como os atores da sociedade concebemos quais são os futuros previsíveis, com base nas escolhas de hoje (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

A abordagem de temas que favoreçam a discussão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, realização de atividades investigativas com ênfase na ação, contribuem para dar autonomia ao estudante em seu processo de aprendizagem, desenvolver a formação cidadã e a alfabetização científica. Inserido nessa perspectiva, o projeto de extensão “A alfabetização científica na BNCC: oficinas temáticas para objetos do conhecimento e habilidades da unidade matéria e energia” buscou elaborar e pesquisar a repercussão de oficinas direcionadas às habilidades da unidade temáticas matéria e energia da BNCC no desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes do EF. Em virtude da pandemia de COVID-19 e do isolamento social obrigatório devido ao agravamento da situação sanitária mundial em 2020, as oficinas propostas não foram realizadas nas escolas.

Na primeira etapa deste projeto foi realizado um levantamento bibliográfico de trabalhos publicados em anais de eventos da área de Ensino de Ciências, que tenham desenvolvido atividades em sala de aula com ênfase na educação CTS. Ao traçar esse panorama foi possível conhecer o que tem sido desenvolvido em sala de aula, o que auxiliou na elaboração das oficinas temáticas. Neste artigo apresentamos os resultados do levantamento bibliográfico, que teve como objetivo conhecer quais temas e atividades têm sido utilizados no ensino de Ciências da educação básica nos últimos cinco anos. A busca foi realizada nos anais de eventos nacionais da área de Ciências da Natureza, nos quais geralmente há uma expressiva quantidade de relatos de experiências

com descrições dos resultados obtidos com a participação dos estudantes.

METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico é uma pesquisa de caráter exploratório utilizado para buscar sobre um determinado assunto na bibliografia existente a partir de palavras-chave, tipo de material e outros dados considerados pelo pesquisador. Pode ser caracterizado como uma pesquisa mista, na qual a coleta dos dados quantitativos, voltada à medição dos fatos e fenômenos observáveis, contribui para a análise qualitativa, voltada à descrição e análise dos fatos e fenômenos. A complementaridade entre esses enfoques contribui para o desenvolvimento de proposições, reflexões e conclusões, acerca da hipótese estabelecida na pesquisa (CRESWELL, 2014; MOL, 2017).

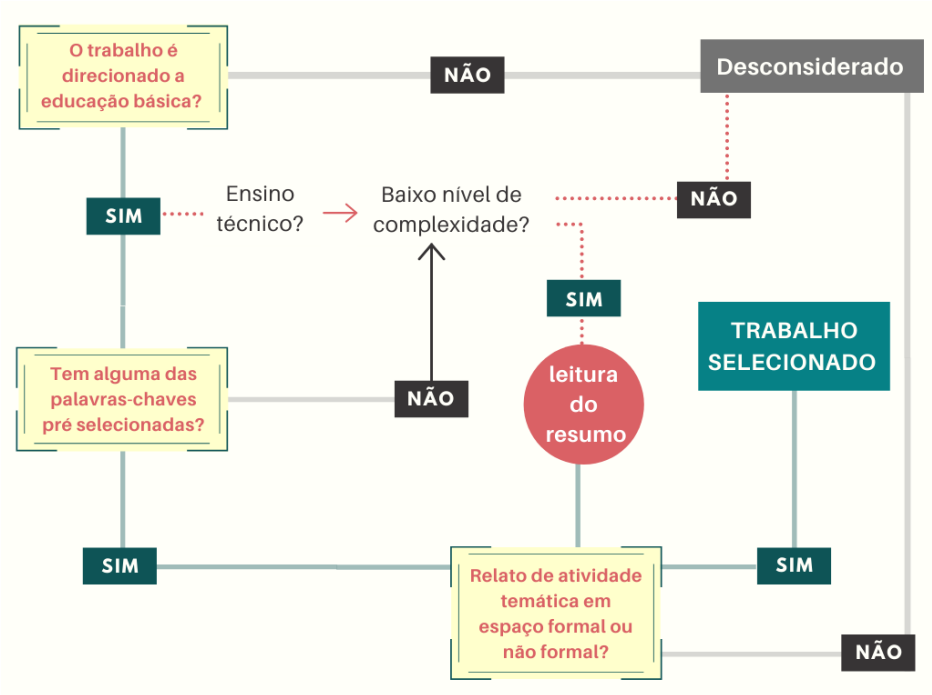
A primeira etapa foi destinada à escolha dos eventos nacionais da área de Educação em Ciências e o recorte temporal estabelecido foi para os eventos realizados entre 2014 e 2019. A justificativa para a escolha dos eventos nacionais deve-se ao fato de serem mais representativos das pesquisas em Educação em Ciências e por constituírem um meio de socialização e divulgação de pesquisas.

Os eventos selecionados foram: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), realizado a cada dois anos com início em 1997, organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Com a organização realizada pela comunidade de educadores da área de Química, o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), ocorre bienalmente desde 1982 com o apoio da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e Sociedade Brasileira de Ensino em Química (SBenQ). O Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), evento organizado a cada dois anos pela Associação Brasileira de Ensino em Biologia (SBEnBIO), sendo que os dois primeiros eventos foram realizados em anos ímpares, 2005 e 2007, mas desde 2010 o evento vem sendo realizado em anos pares. A Sociedade Brasileira de Física (SBF) é responsável por organizar seis encontros nacionais temáticos, dentre eles o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), promovido pela Comissão de Pesquisa em Ensino de Física (PEF) a cada dois anos, e o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), promovido bianualmente pela Comissão Estatutária de Assuntos de Ensino da SBF.

A fim de obter propostas com maior detalhamento para análise, apenas os

trabalhos completos foram considerados. A seleção dos trabalhos foi orientada pelas seguintes palavras-chave: ensino fundamental, alfabetização científica, letramento científico, CTS e/ou CTSA. Para uma melhor compreensão dessa etapa, o procedimento de seleção dos trabalhos está exposto na Figura 1.

Figura 1: Esquema representativo da primeira etapa do percurso metodológico.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Durante a busca dos trabalhos algumas adversidades foram encontradas. A dificuldade inicial foram os mecanismos de busca dos eventos, que por vezes não apresentavam os resultados filtrados conforme a palavra-chave pesquisada, ou nem mesmo apresentavam um mecanismo de busca, sendo necessário realizar a procura manual em todos os trabalhos completos publicados nos anais.

Outra dificuldade foi encontrar trabalhos direcionados para os anos finais do EF, devido às características dos eventos selecionados, em especial aos direcionados aos ensinos de Química (ENEQ) e Física (EPEF e SNEF). Nesses eventos, comumente, os trabalhos submetidos são destinados aos anos do Ensino Médio (EM), visto que os conteúdos de Química e de Física são introduzidos nos anos finais do EF, e apresentados como componente curricular apenas no EM. Dessa forma, avançamos na leitura do resumo e das palavras-chave, selecionando trabalhos que apresentassem temáticas relacionadas com as palavras-chave predeterminadas, mesmo que direcionados aos outros anos da educação básica.

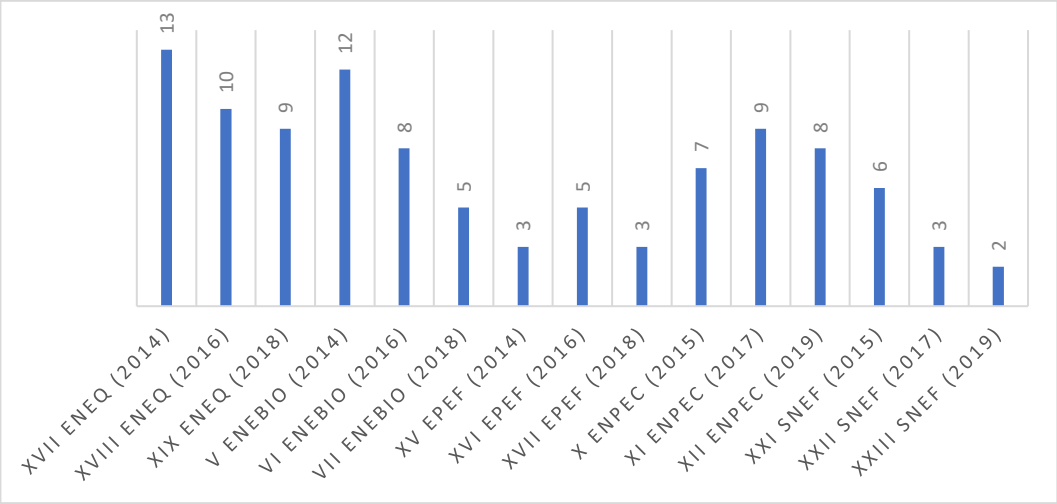
No caso dos trabalhos para o EF, foi dada ênfase a trabalhos destinados aos anos finais, enquanto que para o EM, foi dada preferência para os trabalhos com atividades direcionadas ao 1° ano. Cabe destacar, que artigos com atividades para o ensino técnico e com o uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs), que envolviam as premissas do levantamento, foram analisadas sob a perspectiva da realidade encontrada nas escolas públicas brasileiras, o nível de dificuldade e a aplicabilidade da temática central apresentada em cada trabalho, assim como a possibilidade de elaboração de oficinas com a temática proposta, mas, com diferente enfoque.

Nas etapas seguintes os trabalhos foram categorizados em temáticas gerais de ensino e, também foram classificados de acordo com as unidades temáticas presentes na BNCC na área de Ciências da Natureza: Matéria e energia, Vida e evolução, Terra e universo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro das condições determinadas e das adaptações realizadas durante o processo de busca, o levantamento resultou em 103 trabalhos e, entre eles, 51% continham uma ou mais das palavras-chave preestabelecidas. Os eventos de Química e de Biologia apresentaram o maior número de trabalhos selecionados, com um total de 32 publicações selecionadas nos ENEQ’s e 25 nos ENEBIO’s, com destaque para os eventos realizados nos anos de 2014 e 2016. Os eventos de física – SNEF e EPEF – tiveram um total de 11 trabalhos escolhidos durante o período investigado. Os ENPEC’s, evento destinado ao ensino de Ciências, totalizaram 24 publicações, o que pode ser considerado limitado devido à abrangência do evento às três áreas das Ciências da Natureza. A Figura 2 apresenta a quantidade de trabalhos selecionados por edição dos eventos selecionados dentro do recorte temporal estabelecido.

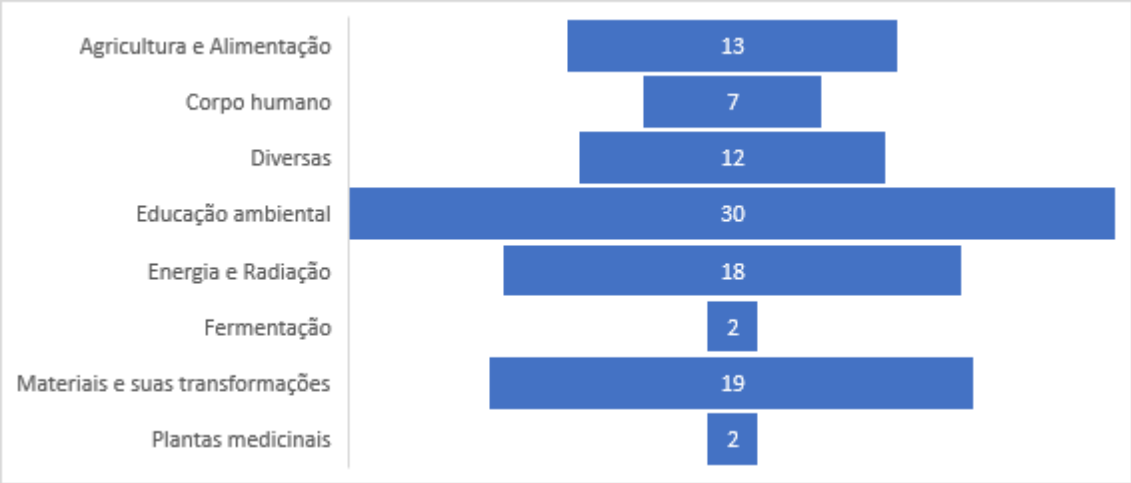
Figura 2: Número de trabalhos selecionados por edição dos eventos.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Os trabalhos foram submetidos à leitura e agrupados em sete categorias temáticas: agricultura e alimentação, corpo humano, diversas, educação ambiental, energia e radiação, materiais e suas transformações e plantas medicinais, conforme distribuição apresentada na Figura 3, com destaque à categoria educação ambiental com 30 trabalhos.

Figura 3: As sete categorias temáticas dos trabalhos selecionados.



Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Com o novo ambientalismo iniciado nos anos 1990, o movimento da educação ambiental, originário dos anos 1960, aumentou o seu potencial ao assimilar a influência do modelo econômico na depredação da natureza. Nesse movimento, é reconhecida a importância da preservação e manutenção do natural para vida e desenvolvimento das próximas gerações (SANTOS *et al.*, 2010).

Como o foco da educação ambiental é compreender as relações diretas entre meio ambiente, Ciências e sociedade (SANTOS *et al.*, 2010), esta é praticamente indissociável da educação CTS, uma vez que por meio da abordagem desse tema é possível compreender como o uso de combustíveis fósseis contribui há anos para o agravamento do efeito estufa, como a tecnologia e Ciência envolvidas no processo de reciclagem de polímeros pode resultar na diminuição da poluição dos mares, e como a compreensão desses fenômenos implicam diretamente os meios sociais, econômicos e políticos.

As publicações categorizadas em energia e radiação, e materiais e suas transformações não evidenciaram uma relação explicita à categoria educação ambiental, assim, as mesmas podem ser abordadas na perspectiva da educação CTS. Desse modo, constatamos a alta ocorrência de publicações no âmbito ambiental, pois essas representam a tentativa de promover uma educação de caráter crítico, consciente, incomodada com os acontecimentos passados e preocupada com o futuro.

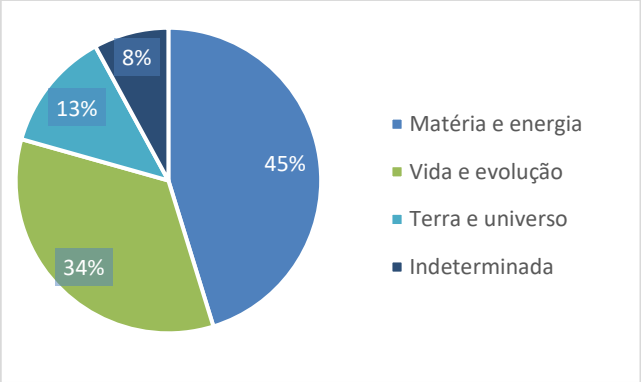
As unidades temáticas da área de Ciências da Natureza da BNCC reúnem os conteúdos científicos – denominados como objetos de conhecimento – e os organiza em três unidades temáticas: Matéria e energia, Vida e evolução, Terra e universo. Matéria e energia, abrange objetos de conhecimento sobre a matéria e suas transformações, diferentes fontes, tipos de energia, luz, eletricidade e seu uso consciente (BRASIL, 2018). Essa é a unidade com o maior número de objetos de conhecimento e, entre os quais, há conteúdos presentes na disciplina de Química do EM.

Vida e evolução aborda as formas de relação entre os seres humanos e a natureza, seus respectivos impactos, o desenvolvimento dos seres vivos e seus ecossistemas, hábitos alimentares, saúde, sexualidade e reprodução (BRASIL, 2018). Essa unidade concentra grande parte dos conteúdos referentes à Biologia e Ciências. Terra e universo explora as relações entre a Terra, o Sol e a Lua, e como essas nos afetam diariamente. A unidade enfatiza a compreensão de fenômenos naturais, como o efeito estufa, vulcões, efeitos climáticos e seus impactos, estudos astronômicos e ótica. A unidade tem proximidades com as disciplinas de física e geografia do EM, além de familiaridades com a disciplina de Ciências do EF.

Com base nas especificações de cada unidade temática, as publicações foram classificadas pelas unidades temáticas individuais (Figura 4) e combinadas (Tabela 1). Os trabalhos que não se encaixaram nessas unidades foram classificados na categoria

indeterminada.

Figura 4: Trabalhos classificados pelas unidades temáticas individualmente.



Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Tabela 1: Relação entre a classificação dos trabalhos em unidades temáticas e as categorias temáticas.

	Categorias temáticas[3]								
UNIDADES TEMÁTICAS	**AA**	**CH**	**D**	**EA**	**ER**	**F**	**MT**	**PM**	**Total**
Indeterminada	-	2	6	1	-	-	1	-	10
Matéria e energia	1	-	1	7	13	-	13	-	35
Matéria e energia + Terra e universo	-	-	1	1	4	-	1	-	7
Matéria e energia + Vida e evolução	4	-	-	6	1	1	4	-	16
Terra e universo	-	-	2	7	-	-	-	-	9
Vida e evolução	8	5	2	8	-	1	-	2	26
Vida e evolução + Terra e universo	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

A categoria temática educação ambiental apresentou um alto índice de combinação de unidades visto que diversos conteúdos podem ser explorados dentro da temática ambiental dependendo da área de atuação do docente. No total, 23 trabalhos foram classificados em duas unidades temáticas, representando aproximadamente 22% do levantamento. Entre esses, 16 são publicações classificadas em Matéria e energia + Vida e evolução, e sete estão classificados em Matéria e energia + Terra e universo. A dualidade desses trabalhos apresenta potencial de abordagem dos conteúdos sob diferentes perspectivas.

A unidade Matéria e energia somou 35 publicações, sendo o maior número de trabalhos classificados em uma única unidade, seguindo a lógica, visto que essa é a unidade que possui a maior quantidade de objetos de conhecimento. Ao analisar a

[3] AA – agricultura e alimentos; CH – corpo humano; D – diversas; EA – educação ambiental; ER – energia e radiação; F – fermentação; MT – materiais e suas transformações; PM – plantas medicinais

descrição da unidade Matéria e energia do EF na BNCC, suas respectivas habilidades e objetos de conhecimento, é possível identificar características da integração curricular e da interdisciplinaridade. A interdisciplinaridade é um termo polissêmico que indica a interação entre diferentes componentes curriculares, em diferentes níveis de aprofundamento (FAZENDA, 2011). O texto da BNCC ressalta a importância da elaboração de currículos com propostas pedagógicas que promovam um ensino contínuo, que facilitem o processo de transição entre as etapas do EF (BRASIL, 2018), objetivo esse que pode ser alcançado por meio de um ensino interdisciplinar.

Contudo, a integração curricular é necessária para que ocorra uma abordagem interdisciplinar. Segundo Fazenda (2011), a integração é a etapa que antecede a ação de um trabalho interdisciplinar, uma vez que, a integração representa a articulação entre os conteúdos, teorias e metodologias de ensino de diferentes disciplinas, promovendo uma estruturação das possibilidades de processos de ensino e aprendizagem de uma temática, por distintas áreas do conhecimento. Em síntese, a integração se encarrega do planejamento, enquanto que a interdisciplinaridade se refere a aplicabilidade dos conteúdos integrados, a capacidade de compreender o mundo de modo amplo, superando o ensino de conhecimentos científicos rasos (FAZENDA, 2011).

Partindo da ideia da integração curricular presente na BNCC, outro aspecto interessante a se observar, é a relação entre as publicações classificadas na unidade Matéria e energia e a distribuição dessas nas categorias temáticas. Os destaques são as categorias matéria e suas transformações, e energia e radiação, com 13 trabalhos cada. As temáticas das categorias em destaque possuem alto potencial interdisciplinar, devido à correlação dos conteúdos das disciplinas envolvidas, e a forma como esses se complementam, transformando o processo de ensino e aprendizagem em um processo integral, no qual os conhecimentos estão em comunicação entre si, propiciando significação e aplicabilidade para o aprendizado.

Além das categorizações, outro objetivo do levantamento foi conhecer, nos 103 trabalhos selecionados, o que tem sido desenvolvido na área de Ciências da Natureza voltados à educação CTS e alfabetização científica. Para isso, uma análise qualitativa foi efetuada, com o olhar direcionado para os caminhos didáticos adotados pelos autores dos trabalhos. O panorama mostra uma predileção ao uso de sequências didáticas como metodologia de aplicação, porém, no processo de análise, foi observado que o termo sequência didática é utilizado de forma imprecisa. Boa parte dos autores não apresentam

referencial teórico que justifique a utilização do termo, e em alguns casos usam o termo como sinônimo para plano de aula, roteiro e projeto temático.

A sequência didática é uma organização metodológica das pedagogias de ensino, para que essas alcancem os objetivos de ensino de forma estruturada e concisa, num processo intencional conhecido pelos estudantes (ZABALA, 1998). É importante que os estudantes compreendam as pretensões das aprendizagens estabelecidas para cada etapa e as atividades que constituem a sequência. Por ser uma metodologia responsável por planejar o trabalho pedagógico do docente, é compreensível a preferência dos autores em querer organizar os conteúdos, dosando de forma dinâmica e valorizando as relações de sala de aula (BATISTA; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016). Em muitos trabalhos analisados o que o termo significa e o executado não condizem, ou não fica claro no texto o que os autores assumem por sequência didática.

A experimentação para o ensino de Ciências é bastante comum, sendo a segunda metodologia em destaque nas publicações levantadas. A execução de um experimento leva à problematização, à consolidação do conhecimento e à construção do pensamento científico (GIORDAN, 1999), além de promover dinamismo nas características de um ensino tradicional, proporcionando aos estudantes um momento memorável no percurso educacional.

Outras metodologias e atividades identificadas foram: oficinas, projetos temáticos, três momentos pedagógicos, minicursos, Ciência e Arte, atividades investigativas, histórias em quadrinho, júri simulado, estudo de caso, debates, uso de mídias, leitura de poemas, apresentações orais e jogos.

Assim como no panorama geral, para a unidade temática Matéria e energia, as atividades experimentais são maioria, sendo usadas como metodologia de ensino ou como estratégia didática inseridas em metodologias. Cabe ressaltar que a unidade Matéria e energia aborda temáticas que envolvem conteúdos em sua maioria presentes na disciplina de Química, e que no ensino de Química é bastante comum o uso da experimentação como estratégia didática, sendo que dos 35 trabalhos, 16 utilizaram experimentos como estratégia de ensino.

A experimentação no ensino de Química é um recurso capaz de elucidar conteúdos abstratos, instigando os estudantes, os colocando fora da zona de conforto e do desinteresse comum à disciplina (MERÇON, 2003). Os experimentos realizados nas publicações levantadas não apresentam um padrão de complexidade, muitos são

realizados com materiais alternativos, alguns são demonstrativos e muitos envolvem o trabalho em equipe.

A maioria das temáticas identificadas nas atividades dos trabalhos envolveram os conhecimentos relacionados à educação ambiental, como reciclagem de diferentes materiais, sustentabilidade, os impactos do uso de materiais sintéticos e do descarte indevido. A segunda temática mais utilizada nas atividades é a energia, abordando as fontes renováveis e não renováveis, o consumo de energia, os impactos gerados, iluminação artificial, energia e a manutenção da vida na Terra.

Na unidade temática Matéria e energia, além de experimentos foram realizadas atividades de: júri simulado, debates, apresentação de seminários, leitura e interpretação, desenvolvimento de protótipos e histórias em quadrinhos, atividades investigativas e jogos.

CONCLUSÃO

Conforme sinalizamos na introdução, a implementação da BNCC introduziu novos desafios ao ensino e aos professores da área de Ciências da Natureza, principalmente, no EF. A estrutura do ensino por competências e habilidades da BNCC tem como propósito promover uma padronização curricular e, consequentemente, desvaloriza os currículos escolares existentes, fundamentados em documentos oficiais, como a LDB e os PCNs, e contemplam as características regionais do nosso país.

Por outro lado, o levantamento bibliográfico nos anais dos eventos nacionais, nos últimos cinco anos, reuniu uma amostra de 103 trabalhos, sendo 35 deles classificados na unidade temática Matéria e energia por abordarem temáticas relacionadas a objetos de conhecimento, por exemplo, características, propriedades e usos dos materiais; história dos combustíveis e das máquinas térmicas; transformações Químicas; reciclagem, entre outros.

Cabe destacar que os 103 trabalhos selecionados foram realizados em sala de aula anteriormente à implementação da BNCC. Isso nos permite inferir que as atividades que vêm sendo realizadas em sala de aula, no ensino de Ciências e da Química, estão em consonância com o desenvolvimento do letramento científico/da alfabetização científica dos estudantes, compromisso central da BNCC para a área de Ciências da Natureza e um dos propósitos da educação CTSA. Dessa forma, o ensino de Ciências deve possibilitar ao estudante, o desenvolvimento do pensamento crítico, da

capacidade de comunicação, domínio dos conhecimentos, do poder de tomada de decisões responsáveis e ações fundamentados nos conhecimentos científicos e na sua linguagem.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Rozilene C.; OLIVEIRA, Júlia E.; RODRIGUES, Sílvia F. P. Sequência didática: ponderações teórico-metodológicas. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), 2016, Cuiabá. [S.I], 2016. p. 5380-5385. *Anais [...].*

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Lei de diretrizes e bases da educação*. MEC/SEMTEC. Brasília, 1996.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF., 26 jun 2014.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, [s.l.], n. 22, p. 89-100, abr. 2003.

CRESWELL, John W. O projeto de um estudo qualitativo. In: CRESWELL, John W. *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa*: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. [S.I.]: Penso, 2014. Cap. 3. p. 48-65.

CUNHA, Rodrigo B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, jan. 2018.

FAZENDA, Ivani C. A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro*: efetividade ou ideologia. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011. 173 p.

FOUREZ, G. Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Colihue, 2005

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola (Qnesc)*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 43-49, nov. 1999.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

MERÇON, Fábio. A experimentação no ensino de química. In: IV Encontro Nacional

de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. *Apresentações em painel.* São Paulo: [S.I], 2003. p. 1-4.

MILARÉ, Tathiane; RICHETTI, Graziela P.; LORENZETTI, Leonir; PINHO-ALVES, Jose. *Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências*: fundamentos e práticas. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MOL, Gerson S. Pesquisa Qualitativa em Ensino de Química. *Revista Pesquisa Qualitativa*, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos, et al. *O enfoque CTS e a Educação Ambiental*: possibilidades de "ambientalização" da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. Ensino de Química: em foco. Ijuí: Unijuí, 2010. p.131-157.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, [s.l.], v. 12, n. 36, p. 474-492, dez. 2007. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782007000300007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Ensino de Ciências com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. In: SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 4ª ed. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 61-97

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa*: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.